

WO 2005/076412

PCT/EP2004/053725

Beschreibung

Verbindungsanordnung zum Verbinden von wenigstens einem Kontakt wenigstens einer Flachbaugruppe mit wenigstens einem Gerät

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung zum Verbinden von wenigstens einem Kontakt wenigstens einer Flachbaugruppe mit wenigstens einem Gerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 1 sowie eine Flachbaugruppe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 8 sowie ein Gerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 14.

10

Somit betrifft die vorliegende Erfindung eine Verbindungsanordnung zum Verbinden von wenigstens einem Kontakt wenigstens einer Flachbaugruppe mit wenigstens einem Gerät, die ein mit dem wenigstens einen Kontakt der Flachbaugruppe elektrisch leitend verbundenes leitfähiges Verbindungselement sowie eine mit dem Gerät elektrisch leitend verbundene Klemmeinrichtung aufweist, wobei die Klemmeinrichtung ausgebildet ist, um das Verbindungselement aufzunehmen und so über das Verbindungselement eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Gerät und dem Kontakt der Flachbaugruppe herzustellen. Die Erfindung betrifft somit außerdem eine entsprechende Flachbaugruppe sowie einen entsprechenden Kontakt.

20

25

Eine derartige Verbindungsanordnung wird üblicherweise durch einen Kabelbaum realisiert, so dass es sich üblicherweise bei dem leitfähigen Verbindungselement um einzelne, gegeneinander isolierte Leiter des Kabelbaumes handelt.

30

Bei der Verwendung von Kabelbäumen ist es nachteilig, dass eine Vielzahl von individuellen Leitern zu verbinden ist. Hierdurch entsteht ein großes Risiko, dass einzelne Leiter vertauscht werden, wodurch falsche elektrische Verbindungen hergestellt, sowie Kurzschlüsse verursacht werden können.

35

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verbindungsanordnung zum Verbinden von wenigstens einem Kontakt wenigstens einer Flachbaugruppe mit wenigstens einem Gerät zur Verfügung zu stellen, bei der das Vertauschen von Verbindungselementen sicher vermieden werden kann, wobei die Verbindungsanordnung allgemein einen besonders einfachen und robusten Aufbau aufweist. Es ist außerdem Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine entsprechende Flachbaugruppe sowie ein entsprechendes Gerät zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe wird bei einer Verbindungsanordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffes des unabhängigen Anspruches 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des unabhängigen Anspruches 1 gelöst. Bei einer Flachbaugruppe mit den Merkmalen des Oberbegriffes des unabhängigen Anspruches 8 wird die Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des unabhängigen Anspruchs 8 gelöst. Bei einem Gerät mit den Merkmalen des Oberbegriffes des unabhängigen Anspruches 14 wird die Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des unabhängigen Anspruchs 14 gelöst.

Somit weist die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung zum Verbinden von wenigstens einem Kontakt wenigstens einer Flachbaugruppe mit wenigstens einem Gerät ein mit dem wenigstens einen Kontakt der Flachbaugruppe elektrisch leitend verbundenes leitfähiges Verbindungselement sowie eine mit dem Gerät elektrisch leitend verbundene Klemmeinrichtung auf. Dabei ist die Klemmeinrichtung ausgebildet, um das Verbindungselement aufzunehmen und so über das Verbindungselement eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Gerät und dem Kontakt der Flachbaugruppe herzustellen. Erfindungsgemäß ist das mit dem wenigstens einem Kontakt der Flachbaugruppe verbundene Verbindungselement als starrer Leiter ausgebildet und greift das Verbindungselement direkt in die Klemmeinrichtung des Gerätes ein, so dass das Verbindungselement direkt mit der Klemmeinrichtung verbunden ist.

Dadurch, dass das Verbindungselement als starrer, mit der Flachbaugruppe verbundener Leiter ausgebildet ist, ist es ausgeschlossen, dass der Leiter mit einem anderen Leiter wechselt und so eine falsche Verdrahtung hergestellt wird. Weiter können Stecker und Befestigungsmaterial für die Flachbaugruppe eingespart werden, da die Flachbaugruppe direkt über den starren Leiter des Verbindungselements von der Klemmeinrichtung gehalten werden kann. Dadurch, dass das Verbindungselement direkt in die Klemmeinrichtung des Gerätes eingreift, wird weiter ein kompakter Aufbau der Verbindungsanordnung erzielt.

Gemäß einer ersten Ausführungsform ist die Flachbaugruppe eine Leiterplatte, der das Verbindungselemente bildende starre Leiter eine Zunge aus Leiterplattenmaterial und der wenigstens eine Kontakt eine auf der Zunge aus Leiterplattenmaterial angeordnete Leiterbahn.

Gemäß dieser ersten bevorzugten Ausführungsform ist zur Bereitstellung des Verbindungselementes somit kein zusätzliches Bauteil erforderlich, so dass die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung äußerst kostengünstig ist.

Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der das Verbindungselement bildende starre Leiter ein direkt an dem Kontakt der Flachbaugruppe elektrisch leitend befestigter Metallbolzen.

Gemäß einer dritten besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der das Verbindungselement bildende starre Leiter eine direkt an dem Kontakt der Flachbaugruppe elektrisch leitend befestigte Schraube.

In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, wenn die Schraube einen Kopf aufweist, die Schraube mit einem ein Gewinde aufweisenden Schaft eine im Bereich des Kontaktes in

die Flachbaugruppe eingebaute Bohrung durchdringt und die Schraube auf einer einer ersten Seite der Flachbaugruppe gegenüberliegenden zweiten Seite der Flachbaugruppe über eine Mutter gekontert ist.

5

Ein derartiger Aufbau weist eine besonders hohe Stabilität auf.

10 Gemäß der dritten besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es weiter vorteilhaft, wenn der Kopf der Schraube auf der ersten Seite der Flachbaugruppe mit dem Kontakt in elektrische Verbindung kommt und/oder die Mutter der Schraube auf der zweiten Seite der Flachbaugruppe mit dem Kontakt in elektrischer Verbindung kommt, da so eine
15 elektrische Verbindung zwischen dem Kontakt und dem Verbindungselement besonders leicht bewerkstelligt werden kann.

Zur weiteren Besserung des elektrischen Kontaktes oder zur leichteren Montage der Schraube bzw. Mutter kann es ferner
20 vorteilhaft sein, wenn der Kopf und/oder die Mutter der Schraube mit dem Kontakt verlötet oder verschweißt ist.

Gemäß der ersten, zweiten oder dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorteilhaft, wenn die Flachbaugruppe eine bestückte Leiterplatte ist.
25

In diesem Falle sind auf der Leitplatte vorzugsweise ein oder mehrere Gleichrichter für einen oder mehrere Wechselrichter eines Magnetresonanz-Gradientenverstärkers angeordnet und
30 über ein oder mehrere Verbindungselemente und ein oder mehrere Klemmeinrichtung mit einem oder mehreren zugehörigen Geräten verbunden.

Allgemein ist es vorteilhaft, wenn die wenigstens eine Klemmeinrichtung des wenigstens einen Gerätes direkt an dem wenigstens einen Gerät oder über einen oder mehrere separate,
35

mit dem Gerät elektrisch verbundene Sicherungsautomaten bereit gestellt ist.

5 In diesem Falle ist es vorteilhaft, wenn mehrere Sicherungsautomaten in Reihe an einer Verteilerschiene angeordnet sind.

10 Soll die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung ausgebildet sein, um eine Vielzahl von Kontakten der wenigstens einen Flachbaugruppe mit einer Vielzahl von Klemmeinrichtungen des wenigstens einen Gerätes zu verbinden, ist es erforderlich, dass die Verbindungselemente entsprechend der Anordnung der Klemmeinrichtungen an der wenigstens einen Flachbaugruppe angeordnet sind.

15 Die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung eignet sich bevorzugt für den Fall, dass das Gerät ein Trafo zur Bereitstellung einer potenzialfreien Versorgungsspannung für Vollbrückenwechselrichter eines Magnetresonanz-Gradientenverstärkers ist.

20 Um eine lösbare Verbindung zwischen dem Verbindungselement und der Klemmeinrichtung bereitzustellen ist es vorteilhaft, wenn die wenigstens eine Klemmeinrichtung eine Schraubklemme oder eine Federklemme ist.

25 Vorzugsweise ist die Verbindungsanordnung zur Leitung von Spannungen von über 24 Volt, bevorzugt über 120 Volt und besonders bevorzugt von über 240 Volt und/oder Strömen von über 0,5 Ampere, bevorzugt über 1 Ampere und besonders bevorzugt
30 von über 10 Ampere geeignet.

In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird die vorliegende Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. In den
35 Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung; und

Fig. 1' zeigt eine alternative Ansicht auf einen Ausschnitt
5 der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung.

In den Figuren 1 und 1' wird die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung beispielhaft im Rahmen einer Verwendung bei Magnetresonanz-Gradientenverstärkern erläutert.

10

Die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung dient zum Verbinden von Kontakten 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f und 1g von auf eine Leiterplatte 2 angeordneten Gleichrichtern (die Gleichrichter sind in Figur 1 nicht dargestellt) mit Trafos 3a, 3b, 3c zur
15 Bereitstellung einer potenzialfreien Versorgungsspannung für mit den Gleichrichtern verbundene Vollbrückenwechselrichter eines Magnetresonanz-Gradientenverstärkers. Somit bilden die Gleichrichter zusammen mit der Leiterplatte 2 eine Flachbaugruppe.

20

Die Eingänge der Gleichrichter sind durch auf der Leiterplatte 2 angeordnete Leiterbahnen (nicht gezeigt) so entflochten, dass die Kontakte 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g der Eingänge der Gleichrichter auf der Leiterplatte 2 entsprechend der Anordnung von Klemmeinrichtungen 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f und 5g der Trafos 3a, 3b, 3c angeordnet sind.

25

In Figur 1 weist der Trafo 3a drei Klemmeinrichtungen 5a, 5b, 5c mit jeweils einer Schraubklemme auf. Trafo 3b weist drei
30 Klemmeinrichtungen 5d, 5e und 5f mit jeweils einer Federklemme auf. Der Trafo 3c weist einen Anschluss mit sowohl einer Schraubklemme 5g als auch einer Federklemme 5h auf.

30

Wie in Figur 1' gezeigt bildet gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Teil des die Leiterplatte 2 bildenden Leiterplattenmaterials eine Zunge, auf der
35 ein Kontakt 1g angeordnet ist, so dass sich insgesamt ein

starrer Leiter als Verbindungselement 4g zum Anschluss des Trafos 3c über die Schraubklemme 5g und die Federklemme 5h ergibt. Wie in Figur 1 gezeigt, ist der Trafo 3c dazu ausgebildet, um mittels der Klemmeinrichtungen 5g und 5h zumindestens einen den Kontakt 1g tragenden Teil der Zunge 4g aufzunehmen um so einen direkten elektronischen Kontakt mit den auf den Leiterplatten 2 angeordneten Gleichrichtern herzustellen.

- 10 Es ist offensichtlich, dass hierzu die Klemmeinrichtungen 5g und/oder 5h mit den elektronischen Komponenten des Trafos 5c verbunden sein müssen.

15 Gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind zur Herstellung von elektrischen Verbindungen mit dem Trafo 3a an der Leiterplatte 2 drei Schrauben 4a, 4b und 4c direkt an den entsprechenden Kontakten 1a, 1b, 1c der Leiterplatte 2 befestigt. Die Schrauben 4a, 4b und 4c weisen jeweils einen Kopf 6a, 6b und 6c auf und durchdringen mit einem
20 Schaft 8a, 8b, 8c Bohrungen 9a, 9b, 9c, die im Bereich der Kontakte 1a, 1b und 1c in die Leiterplatte 2 eingebracht sind. Auf einer den Köpfen 6a, 6b, 6c der Schrauben 4a, 4b, 4c gegenüberliegenden Seite 11 der Leiterplatte 2 sind die Schrauben durch Muttern 7a, 7b, 7c gekontert.

25 Wie in Figur 1 ersichtlich, sind die Kontakte 1a, 1b, 1c durch die Bohrung 9a, 9b, 9c von der den Köpfen 6a, 6b, 6c der Schrauben 4a, 4b, 4c zugewandten Seite 10 auf die den Muttern 7a, 7b, 7c der Schrauben 4a, 4b, 4c zugewandten Seite
30 11 durchkontaktiert, so dass sowohl der Kopf 6a, 6b, 6c der Schrauben als auch die Muttern 7a, 7b, 7c und der Schaft 8a, 8b, 8c der Schrauben 4a, 4b, 4c mit den Kontakten 1a, 1b, 1c der Leiterplatte 2 in elektrische Verbindung kommen.

- 35 Zur Vereinfachung der Montage und zur Verbesserung des elektrischen Kontaktes sind der Kopf 6b, bzw. die Mutter 7c der

Schrauben 4b bzw. 4c, mit den Kontakten 1b bzw. 1c der Leiterplatte 2 verlötet.

Um ein Lösen der Schrauben sicher zu verhindern und den elektrischen Kontakt weiter zu verbessern kann auch, wie bei Schraube 4a gezeigt, sowohl der Kopf 6a als auch die Mutter 7a mit dem jeweiligen Kontakt 1a verlötet sein.

Somit bilden die mit den Kontakte 1a, 1b, 1c der Leiterplatte elektrisch verbundenen Schrauben 4a, 4b, 4c starre Verbindungselemente.

Die Schraubklemmen 5a, 5b, 5c des zugeordneten Trafos 3a sind so ausgebildet, dass sie die Schrauben 4a, 4b, 4c zumindest teilweise aufnehmen und über die Schrauben 4a, 4b, 4c eine elektrische Verbindung zwischen dem Trafo 3a und dem jeweiligen Kontakt 1a, 1b, 1c der Leiterplatte 2 herstellen können.

Dabei sind die Schrauben 4a, 4b und 4c sowie die Schraubklammer 5a, 5b und 5c so ausgebildet, dass die Schrauben 4a, 4b, 4c direkt und unmittelbar in die Schraubklemmen 5a, 5b und 5c des Trafos 3a eingreifen und somit direkt und unmittelbar mit den Schraubklemmen 5a, 5b, 5c verbunden werden können.

Gemäß einer dritten Ausführungsform weist der Trafo 3b anstelle von Schraubklemmen drei Federklemmen 5d, 5e, 5f auf.

Die Kontakte 1d, 1e, 1f der dem Trafo 3b zugeordneten Gleichrichter sind lediglich an einer Seite der Leiterplatte 2 angeordnet.

Zur Verbindung des Kontaktes 1d mit der zugehörigen Federklemme 5d des Trafos 3b ist ein Metallbolzen 4d durch Löten direkt an dem Kontakt 1d der Leiterplatte elektrisch leitend befestigt. Die zugehörige Federklemme 5d ist entsprechend ausgebildet, den Metallbolzen 4d direkt aufzunehmen und elektrisch zu kontaktieren.

Die Schrauben 4e und 4f unterscheiden sich von den Schrauben 4b und 4c lediglich dadurch, dass nicht mit den zugehörigen Kontakten 1e bzw. 1f verlötet sind.

5

Auch die Federklemmen 5e und 5f sind ausgebildet, um die zugeordneten Schrauben 4e und 4f, welche direkt in die Federklemmen 5e und 5f eingreifen, aufzunehmen und so direkt und unmittelbar elektrisch zu kontaktieren, um über die Schrauben 4e und 4f eine elektrische Verbindung zwischen dem Trafo 3b und den Kontakten 1e und 1f herzustellen.

10

Da bei der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung die elektrische Verbindung über starre Leiter wie Metallbolzen, Schrauben oder Leiterplattenzungen hergestellt wird, sind keine separaten Halterungen für die Leiterplatte 2 erforderlich, da diese direkt von den Trafos 3a, 3b und 3c getragen wird. Weiter können Fehler bei der Verdrahtung so sicher vermieden werden.

15

20

Gemäß einer nicht eigens dargestellten Ausführungsform handelt es sich bei den Elementen 3a und 3b nicht um Trafos, sondern um in einer Reihe in einer Verteilerschiene angeordnete Sicherungsautomaten, über die eine elektrische Verbindung zwischen einem beliebigen, mit den Sicherungsautomaten verbundenen elektrischen Gerät und Kontakten der Leiterplatte 2 hergestellt werden soll.

25

Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung zum Verbinden von wenigstens einem Kontakt (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) wenigstens einer Flach-
5 baugruppe (2) mit wenigstens einem Gerät (3a, 3b, 3c),
aufweisend
ein mit dem wenigstens einen Kontakt (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) der Flachbaugruppe (2) elektrisch leitend verbundenes
leitfähiges Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g)
10 sowie
eine mit dem Gerät elektrisch leitend verbundene Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h),
wobei die Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) ausgebildet ist, um das Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d,
15 4e, 4f, 4g) aufzunehmen und so über das Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Gerät (3a, 3b, 3c) und dem Kontakt (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) der Flachbaugruppe (2) herzustellen,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das mit
20 dem wenigstens einen Kontakt (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) der Flachbaugruppe (2) verbundene Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) als starrer Leiter ausgebildet ist, und
dass das Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) direkt in die Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h)
25 des Gerätes (3a, 3b, 3c) eingreift und so direkt mit der Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) verbunden ist.
2. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Flachbaugruppe (2) eine Leiterplatte ist,
der das Verbindungselement (4g) bildende starre Leiter eine Zunge aus Leiterplattenmaterial ist, und
der wenigstens einen Kontakt (1g) eine auf der Zunge aus Lei-
35 terplattenmaterial angeordnete Leiterbahn ist.

3. Verbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Flachbaugruppe (2) eine bestückte Leiterplatte ist.
- 5 4. Verbindungsanordnung nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auf der Leiterplatte (2) ein oder mehrere Gleichrichter für ein oder mehrere Wechselrichter eines Magnetresonanz-Gradientenverstärkers angeordnet und über ein oder mehrere Verbindungselemente (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) und ein oder mehrere Klemmeinrichtungen (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) mit einem oder mehreren zugehörigen Geräten (3a, 3b, 3c) verbunden sind.
- 15 5. Verbindungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Verbindungsanordnung ausgebildet ist, um eine Vielzahl von Kontakten (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) der wenigstens einen Flachbaugruppe (2) mit einer Vielzahl von Klemmeinrichtungen (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) des wenigstens einen Gerätes (3a, 3b, 3c) zu verbinden, wobei die Verbindungselemente (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) entsprechend der Anordnung der Klemmeinrichtungen (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) an der wenigstens einen Flachbaugruppe (2) angeordnet sind.
- 20 6. Verbindungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die wenigstens eine Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) eine Schraubklemme (5a, 5b, 5c, 5g) oder eine Federklemme (5e, 5f, 5g, 5h) ist.
- 30 7. Verbindungsanordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass sie zur Leitung von Spannungen von über 24 Volt, bevorzugt über 120 Volt und besonders bevorzugt von über 240 Volt und/oder Strö-

men von über 0,5 Ampere, bevorzugt über 1 Ampere und besonders bevorzugt von über 10 Ampere geeignet ist.

8. Flachbaugruppe (2) mit wenigstens einem Kontakt (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) zum Verbinden mit wenigstens einem Gerät (3a, 3b, 3c), welches eine elektrisch leitend verbundene Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) aufweist, wobei die Flachbaugruppe (2)
ein mit dem wenigstens einen Kontakt (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) elektrisch leitend verbundenes leitfähiges Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem wenigstens einen Kontakt (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) der Flachbaugruppe (2) verbundene Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) als starrer Leiter ausgebildet ist, und
dass das Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) derart ausgebildet ist, dass es direkt in die Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) des Gerätes (3a, 3b, 3c) eingreifen kann und so direkt mit der Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) verbunden werden kann.

9. Flachbaugruppe (2) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der das Verbindungselement (4d) bildende starre Leiter ein direkt an dem Kontakt (1d) der Flachbaugruppe elektrisch leitend befestigter Metallbolzen ist.

10. Flachbaugruppe (2) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der das Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4e, 4f) bildende starre Leiter eine direkt an dem Kontakt (1a, 1b, 1c, 1e, 1f) der Flachbaugruppe (2) elektrisch leitend befestigte Schraube ist.

11. Flachbaugruppe (2) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube (4a, 4b, 4c, 4e, 4f) einen Kopf (6a, 6b, 6c, 6e, 6f) aufweist,

- die Schraube mit einem ein Gewinde aufweisenden Schaft (8a, 8b, 8c, 8e, 8f) eine im Bereich des Kontaktes (1a, 1b, 1c, 1e, 1f) in die Flachbaugruppe (2) eingebrachte Bohrung (9a, 9b, 9c, 9e, 9f) durchdringt und
- 5 die Schraube (4a, 4b, 4c, 4e, 4f) auf einer einer ersten Seite (10) der Flachbaugruppe (2) gegenüberliegenden zweiten Seite (11) der Flachbaugruppe über eine Mutter (7a, 7b, 7c, 7e, 7f) gekontert ist.
- 10 12. Flachbaugruppe (2) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopf (6a, 6b, 6c, 6e) der Schraube (4a, 4b, 4c, 4e) auf der ersten Seite (10) der Flachbaugruppe (2) mit dem Kontakt (1a, 1b, 1c, 1e) in elektrische Verbindung kommt und / oder die Mutter
- 15 (7a, 7b, 7c, 7f) der Schraube (4a, 4b, 4c, 4f) auf der zweiten Seite (11) der Flachbaugruppe (2) mit dem Kontakt (1a, 1b, 1c, 1f) in elektrische Verbindung kommt.
13. Flachbaugruppe (2) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopf (6a, 6b) und / oder die Mutter (7a, 7c) der Schraube (4a, 4b, 4c) mit dem Kontakt (1a, 1b, 1c) verlötet oder verschweißt ist.
- 20 14. Gerät (3a, 3b, 3c) mit wenigstens einer elektrisch leitend verbundenen Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) zum Verbinden mit wenigstens einem mit einem leitfähigen Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) elektrisch leitend verbundenen Kontakt (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) wenigstens einer Flachbaugruppe (2), wobei die Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) derart ausgebildet ist, dass sie das Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) aufnehmen kann und so über das Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) eine elektrisch
- 25 leitende Verbindung zwischen dem Gerät (3a, 3b, 3c) und dem Kontakt (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) der Flachbaugruppe (2) herstellen kann,
- 30
- 35

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) derart ausgebildet ist, dass Verbindungselement (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g) direkt in sie eingreifen kann und so direkt mit der Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) verbunden werden kann.

15. Gerät (3a, 3b, 3c) nach Anspruch 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die wenigstens eine Klemmeinrichtung (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h) des wenigstens einen Gerätes direkt an dem wenigstens einen Gerät (3a, 3b, 3c) oder über einen oder mehrere separate, mit dem Gerät elektrisch verbundene Sicherungsautomaten bereitgestellt ist.

15
16. Gerät (3a, 3b, 3c) nach Anspruch 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass mehrere Sicherungsautomaten in einer Reihe an einer Verteilerschiene angeordnet sind.

20
17. Gerät (3a, 3b, 3c) nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass es als Trafo zur Bereitstellung einer potentialfreien Versorgungsspannung für Vollbrückenwechselrichter eines Magnetresonanz-
25 Gradientenverstärkers ist.

FIG 1

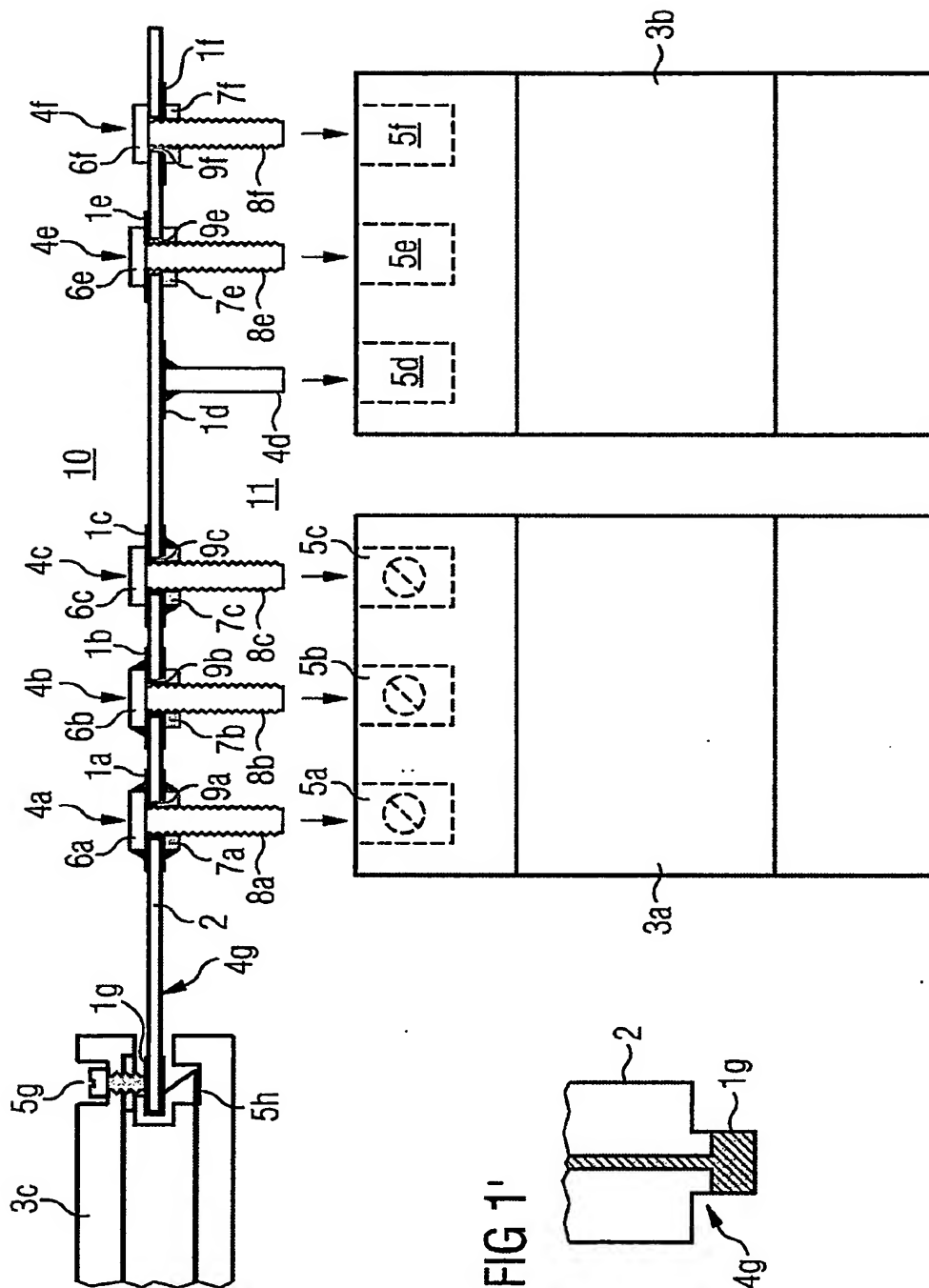


FIG 1

